ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. VI, 4. SECTIO D 1951

Z Zakładu Anatamii Patologicznej Akademii Medycznej w Lublinie
Kierownik: prof. dr St. Mahrburg
i
Kliniki Laryngologicznej Akademii Medycznej w Lublinie (Dział Stomatologiczny)
Kierownik: prof. dr Benedykt Dylewski

Wanda MAHRBURŻYNA

W sprawie wpływu fluoru na głębokie tkanki zęba w świetle badań anatomopatologicznych

К вопросу о влиянии фтористаго натрия на глубокие ткани зуба на основании гистопатологических исследовании

About the influence of Sodium Fluoride on the deep tissues of the tooth, in the light of the histopathological investigations

W czasopismach i publikacjach stomatologicznych lat ostatnich wielką uwagę poświęca się fluorowi.

Szerząca się zastraszająco próchnica zębów zmusza badaczy i praktyków do szukania jej przyczyny i środków jej zwalczania.

G. V. Black pierwszy zwrócił uwagę na wpływ fluoru na tkanki zęba. W pracy pt. „Mottled Teeth“ ogłoszonej w r. 1916, autor opisał zęby o szkliwie plamkowym i ich wyjątkową odporność na próchnicę. W r. 1923 Willams potwierdził obserwację Blacka.

Beust i Ainsworth poddali badaniom drobnowidowym zęby o szkliwie plamkowym.

Dalsze badania wykazały, że szkliwo plamkowe występuje u ludności mieszkającej w okolicach bogatych we fluor, pijącej wodę zawierającą ten metaloid lub spożywającej produkty zawierające dużo fluoru. Te obserwacje posłużyły do wszechstronnych badań nad wpływem fluoru na ludzkie uzębienie.

Szczególnie zainteresowano się tym zagadnieniem w ZSRR, Ameryce Północnej i Szwajcarii.

Badania nad wpływem fluoru szły w różnych kierunkach. Badacz radziecki Łukomski w swojej pracy „Predupreżdienje kariesa zubow z pomoszczju miestnoj fluorizacji", po przeprowadzonych badaniach nad przenikaniem i wchłanianiem fluoru przez tkanki zęba doszedł do wniosku, że tkanki zęba i tkanki kostne posiadają zdolność wchłaniania fluoru z roztworu fluoru sodu. Fluor impregnuje te tkanki i uodparnia na działanie kwasów. Na tej podstawie Łukomski zaleca stosowanie 75% pasty fluorowej pod nazwą „Nafestezin" w postaci wcierek w powierzchnię nieuszkodzonego szkliwa, jako środka zapobiegawczego przed próchnicą zębów. Również prace Piragowoj i Markus z roku 1930 dowiodły, że szkliwo i zębina posiadają zdolność wchłaniania fluoru. Osorina zbadała zdolność szkliwa do wchłaniania i stwierdziła, że szkliwo poddane działaniu fluorku sodu jest bardziej odporne na kwasy i rozpuszczalność jego jest zmniejszona. Badania nad zmniejszeniem rozpuszczalności szkliwa pod wpływem związków fluorowych były przeprowadzone przez R. W. Phillpsa i M. L. Swartza a ogłoszone w pracy pt. „Efeckt of fluoirdes on hardeness of tooth enamel".

J. W. Knutsen w r. 1948 podał technikę stosowania fluoru na zębach dzieci, zalecając stosowanie 2% roztworu fluorku sodu w czterech seriach. Metoda ta została potwierdzona przez F. M. Erlenbacca w r. 1948. W „Canadium Assotation" we wrześniu 1950 r. został podany komunikat obowiązujący ludność stanu Wisconsin USA fluorowania zębów młodzieży w celu zapobiegania próchnicy. Ustalenie przez Brandla i Tapeynera wybiórczej wchłanialności fluoru przez tkanki zęba skierowało Łukomskiego do prób stosowania fluoru sodu w nadwrażliwości szkliwa i zębiny.

Na podstawie prac Łukomskiego, Bloch opracował własną metodę leczenia nadwrażliwości zębiny w próchnicy średniej (caries media) i stosowania pasty fluorowej przy witalnej amputacji miazgi.

Dominik w pracy pt. „Fluor w ortodoncji" zaleca stosować okłady z 1% fluorku sodu co cztery miesiące w celu zapobiegania próchnicy zębów poddawanych zabiegom ortodontycznym.

Śledząc piśmienictwo krajowe i zagraniczne nie spotkaliśmy badań drobnowidowych nad miazgą i zębiną po zadziałaniu na ząb fluorem. W badaniach nad wpływem pewnych środków na narząd nie możemy ograniczać swej obserwacji nad jedną jego częścią. Dla zrozumienia istoty zmian niezbędne jest dokładne zbadanie całości, dla tego też przy badaniu wpływu fluoru na uzębienie, zdaniem naszym, konieczne są nie tylko badania chemiczne warstw powierzchniowych zęba, lecz również badania drobnowidowe tkanek wrażliwych na wszelkie podrażnienia. Takimi tkankami są: miazga i warstwa zębinotwórcza. Badania tych tkanek mogą przyczynić się do zrozumienia zagadnienia wpływu fluoru na uzębienie człowieka.

Jest zastanawiające, że pomimo obszernych badań nad wpływem związków fluorowych na uzębienie ludzkie, poświęcono bardzo mało uwagi zmianom morfologicznym, zachodzącym w głębokich tkankach zęba pod wpływem tego środka.

R. Ernesto podając w „Rawista Dental" r. 1946 swoje badania nad toksycznością związków fluorowych, podkreśla ich silnie trujące działanie. Jakkolwiek fluor stosowany według przyjętych metod nie daje objawów ogólnego zatrucia organizmu, jednak nie można wykluczyć, że w miejscowym stosowaniu fluor może mieć wpływ na głębokie tkanki zęba, najbardziej wrażliwe na wszelkie czynniki zewnętrzne.

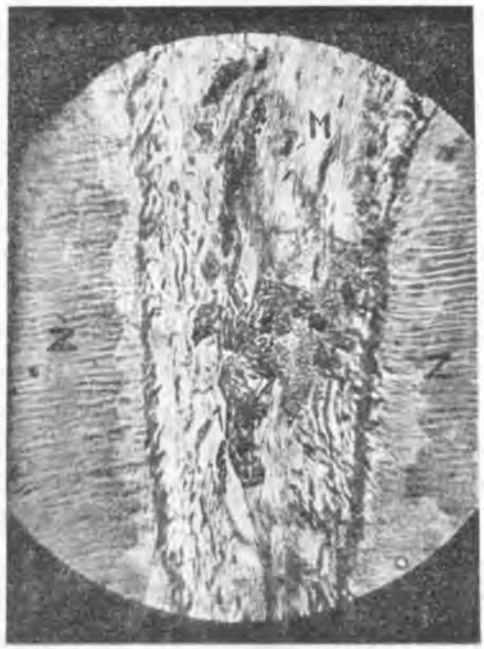
Przeprowadzone przez nas badania nad wpływem fluoru na tkanki zęba mają na celu: 1) Próbę ustalenia, czy fluor sodu stosowany według metod przyjętych przez badaczy J. Knutson, F. M. Erlenbac, Łukomski, Bloch, w dawkowaniu nieco silniejszym wywołuje widoczne zmiany histologiczne w głębokich warstwach zęba, 2) jeżeli wywołuje, to czy można na podstawie tych zmian wnioskować o charakterze jego działania, a również w jakim stopniu stosowanie fluoru odpowiada stawianym celom zapobiegawczym i leczniczym.

Materiał do badań. Badaniom poddawaliśmy zęby, które ze względu na ich umiejscowienie (zęby nadliczbowe, zęby poza łukiem), były zakwalifikowane do usunięcia. Korzystaliśmy z materiału Kliniki Otolaryngologicznej Akademii Medycznej w Lublinie (Dział Stomatologiczny), oraz przychodni szkół średnich w Lublinie). Przy badaniu brano pod uwagę: wiek, szczególnie do 16 roku, kiedy proces

wapnienia zębów nie jest jeszcze zakończony, płeć, ogólny stan zdrowia, stan uzębienia. Ogółem zbadano 15 przypadków.

M e t o d y f l u o r o w a n i a. Stosowano roztwór 2% fluorku sodu.

Pierwsza grupa badań dotyczyła jedenastu przypadków, zębów o szkliwie nieuszkodzonym. Według metod podawanych przez więk-



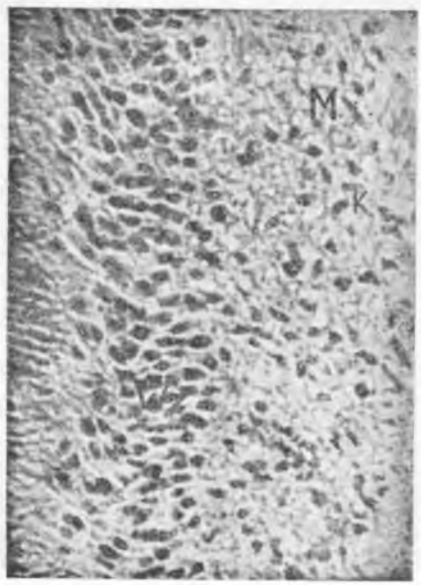
Ryc. 1. W miazdze wylewy krwawe, liczne szeroko rozwarte naczynia. M — miazga. Z — zębina. Obj. 43 Oc. 10.

szość autorów, zęby były dokładnie myte alkoholem, osuszane ciepłym powietrzem, po czym stosowano na ząb okład fluorowy watą przepojoną rozczynem fluorku sodu na czas od 1—2 min. Ząb chroniono od dostępu śliny w przeciągu 3 min. W ten sposób były stosowane okłady fluoru sodu jednokrotnie lub kilkakrotnie, jak wskazuje załączona tablica.

Drugą grupę stanowiły cztery przypadki w zębach z próchnicą powierzchowną lub średnią (caries superfitialis, et media). Zakładano do ubytku próchnicowego wkładkę przepojoną 2% rozczynem fluorku

sodu, po czym ubytek zamykano szczelnie cementem. Wkładki były zakładane na różny okres czasu (p tablica).

T e c h n i k a b a d a ń m i k r o s k o p o w y c h. Po usunięciu szkliwa ząb umieszczano na przeciąg kilku dni w $10^{0}/_{0}$ rotworze formaliny, po czym przenoszono do rozczynu kwasu celem odwapnienia. Przecinano ząb wzdłuż jego osi, i zatapiano w parafinie, po czym krajano na mikrotomie przez miazgę otrzymując skrawki grubości od 6—8 mikronów. Barwiono hematoksyliną i eozyną, oraz Van Giesonem.

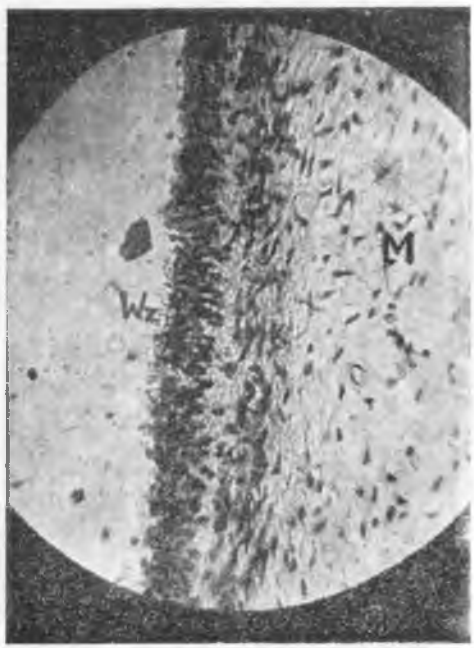


Ryc. 2. Warstwa zębinotwórcza szeroka, komórki jej układają się luźno. W miazdze zaznaczony rozplem komórek łącznotkankowych.
Z — zębina. Wz — warstwa zębinotwórcza. M — miazga. K — komórki miazgi.
Obj. 43 Oc. 10.

B a d a n i a w ł a s n e. Zwraca uwagę duża liczba przypadków o odczynie naczyniowym w miazdze. Cechy przekrwienia mogliśmy stwierdzić w ośmiu przypadkach, co stanowi dużą liczbę na badany materiał. W większości przypadków przekrwienie miało charakter przekrwienia czynnego. Są to przypadki: II, III, IV, VI, VII, X, XIV, XV. W przypadku III światła naczyń zawierają skrzepliny. Wszystkie przypadki przekrwienia miazgi dotyczą różnego działania

fluoru pod względem nasilenia i czasu. W przypadkach II, III, VI były stosowane wkładki do zębów z próchnicą powierzchowną, obrazy przekrwienia tych przypadków mało się różnią od przypadków IV, VII, X, XIV, XV, w których stosowano okłady na nieuszkodzone szkliwo.

Należy mieć na uwadze to, że odczyn naczyniowy miazgi na działanie fluoru może zależeć nie tylko od bezpośredniego wpływu jego na



Ryc. 3. **Rozplem komórek miazgi w przybrzeżnym jej pasie. M — miazga. Wz — warstwa zębinotwórcza. K — komórki miazgi.**

miazgę, lecz także od pobudliwości i indywidualnych własności układu naczyniowego danego osobnika. Dlatego też obrazy zmian naczyniowych poszczególnych przypadków mogą być równocześnie wskaźnikiem indywidualnej reakcji naczyniowej.

W omawianych 8 przypadkach poza silnym rozszerzeniem wypełnionych krwią naczyń, zaznacza się odczyn ze strony komórek tkanki miazgi. Skupienia komórkowe miazgi są spowodowane miejscowym rozplemem komórek. Nie dają one powodu do wnioskowania o procesie zapalnym. W ocenie obrazów należy mieć na względzie łatwość reago-

wania tkanki miazgi rozplemem jej komórek. W przypadkach II i IX rozplem powoduje znaczne nagromadzenie komórek łącznotkankowych miazgi. Skupienia te jednak nie posiadają cech wysięku.

Drugą cechą obserwowaną w naszych przypadkach jest mniejszy lub większy obrzęk miazgi. Można sądzić, że luźna tkanka łączna miazgi jest szczególnie predysponowana do wchłaniania płynu tkankowego. Obrzęk mogliśmy stwierdzić w przypadkach V. VII, X, XIII,



Ryc. 4. Obrzęk miazgi. Płyn obrzękowy szeroko rozsuwa wiotką tkankę miazgi. Obj. 10. Oc. 10.

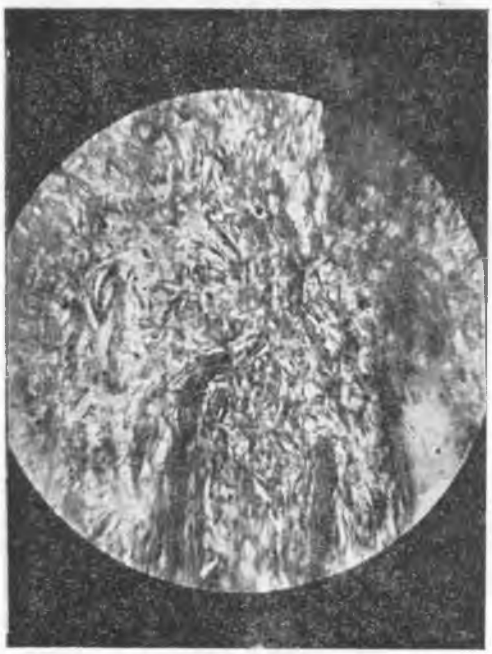
XIV. Wszystkie te przypadki wykazywały znaczne rozszerzenie szczelin tkankowych, oraz zwiększenie zawartego w nich płynu. Ponieważ przypadki te dotyczyły zębów zdrowych, można przypuszczać, że obrzęk miazgi mógł zależeć od przyczyny zewnętrznej i że tą przyczyną było zadziałanie fluorem.

W omawianych sześciu przypadkach fluor był stosowany metodą okładów. Był to w naszym stosowaniu sposób najsłabszego dawkowania fluoru na tkanki zęba, jednak silniejszy przez częstotliwość działania od przeciętnie zalecanych. Obrzęk miazgi w tych przypadkach

można wytłumaczyć drażniącym działaniem okładów fluorowych poprzez twarde tkanki zęba na miazgę. Można by także sądzić o wpływie fluoru zależnym od zdolności wchłaniania jego przez szkliwo, z którym fluor wstępuje w trwałe związki.

Szybko wytwarzająca się przemiana chemicznego stanu szkliwa, może wpływać poprzez zębinę na miazgę, wywołując jej obrzęk.

Trudno przypuścić, by fluor w naszym stosowaniu mógł się przedostać i zadziałać poprzez cement i zębinę na miazgę.



Ryc. 5. Zwłóknienie miazgi. Obj. 43. Oc. 10.

Czy ilość i czas trwania okładów fluorowych odpowiada nasileniu stanu obrzękowego? Na to pytanie trudno jest odpowiedzieć. Przypadki o krótkim czasie działania fluoru zdawały się dawać obrazy większego obrzęku, jak np. przypadki V, VII, X, XII.

Trudno jest również powiedzieć do jakich zmian mogłoby dojść, gdyby fluor działał dłużej, lub gdyby ząb nie został usunięty. Przy podrażnieniu krótkotrwałym obrzęk może być przemijający. Jeżeli zaś przyjmiemy, że obrzęk powstaje w wyniku zmian chemicznych związa-

nych z przemianami szkliwa, to możnaby sądzić, że obrzęk miazgi przybrać może charakter bardziej trwały i wywołać następstwa.

Za możliwością istnienia różnych stanów przemawiają przypadki dające obrazy o charakterze przejściowym, w których trwający obrzęk wywołał w miazdze rozrost tkanki łącznej. Widzimy to na przypadkach V, VIII, IX, XII. Różne okresy i stany obrzękowe dają tu obrazy od początkowego rozrostu komórek miazgi, aż do cech zwłóknienia.

Miazga zęba łączy się ściśle z warstwą komórek zębinotwórczych, łączność strukturalna pomiędzy tymi elementami tkankowymi jest dobrze uwidoczniona. W wielu przypadkach można stwierdzić bezpośrednią łączność pomiędzy przybrzeżnie położonymi komórkami miazgi i wypustkami komórek zębinotwórczych. Jak widać na przypadkach I, V, VI, VIII, IX łączność pomiędzy wypustkami komórek zębinotwórczych, a zębiną jest dość luźno zaznaczona, tylko w przypadku I łączność ta jest wyraźna. Połączenie miazgi z zębiną wypustkami wyraźnie występuje w przypadkach silnego i długotrwałego działania fluoru, co obserwujemy w przypadkach I i VI. Obrazy nasze uwidoczniają wyjątkowe własności bioplastyczne komórek zębinotwórczych i ich wrażliwość na podrażnienie zewnętrzne.

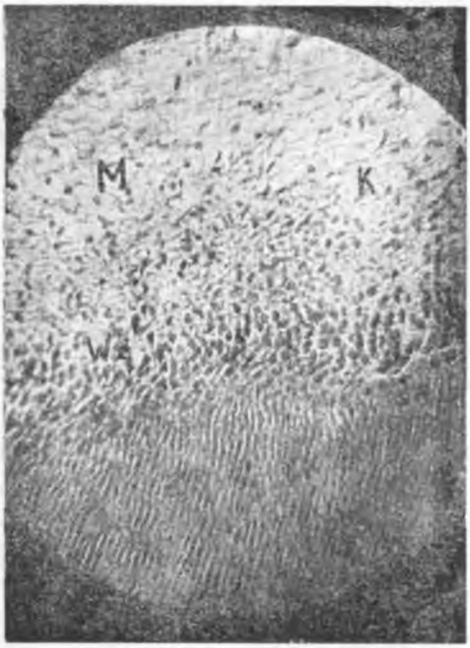
Niejednakowa barwliwość tej warstwy komórek jest zależna od zaszłych w niej zmian. Zmiany te dotyczą bądź całej warstwy, bądź też poszczególnych jej części i są uzależnione od procesów zwyrodnieniowych i zaników. Takie zmiany dotyczą przypadków dłuższego i silnego działania fluoru (wkładki), jak również i słabego (okłady). Przebieg tych zmian i ich nasilenie wydaje się zależeć nie tylko od wrażliwości tkanki zęba na działanie fluoru, lecz również od ogólnego stanu organizmu, wieku, stanu uzębienia.

W przypadku I fluor był stosowany w postaci wkładki do ubytku próchnicowego w przeciągu 48 godzin, mimo to warstwa zębinotwórcza zachowała swoją budowę i żywotność. W przypadkach X, XI, kiedy fluor był podany w postaci okładów, komórki zębinotwórcze wykazały wzmożoną żywotność. W obu przypadkach dotyczyło to osób zdrowych o dobrym uzębieniu.

Mniej lub więcej wyrażone cechy zaniku warstwy zębinotwórczej mogliśmy obserwować na przypadkach III, IV, XII, XIV. W przypadku III była stosowana wkładka fluorowa do ubytku próchniczego w przeciągu 120 godz., mimo, że fluor działał tu przez czas dłuższy nie wywołał jednak głębszych zmian zwyrodnieniowych, a tylko nie-

znaczny zanik warstwy zębinotwórczej z jednoczesną reakcją naczyniową miazgi. Reszta przypadków zaniku warstwy zębinotwórczej dotyczyła słabszego działania fluoru (okłady).

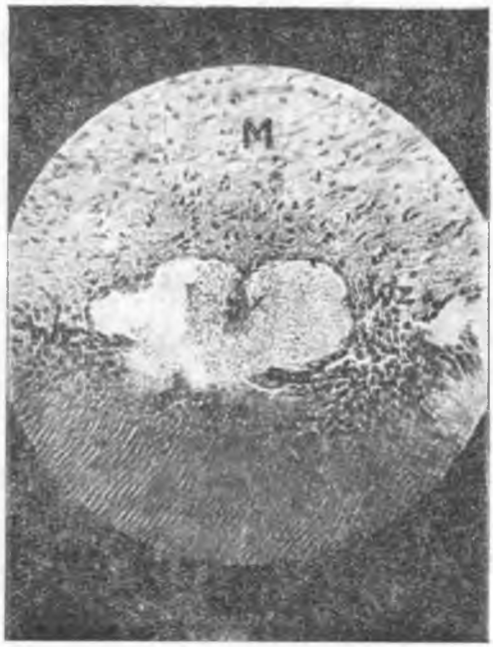
Na szczególną uwagę zasługują przypadki z bardzo czynnym rozplemem komórk zębinotwórczych, dających obraz wielowarstwowego ich układu. Zachowanie się warstwy komórek zębinotwórczych daje możność przypuszczać, że w jednych przypadkach pod wpływem fluoru



Ryc. 6. Komórki zębinotwórcze przenikają wypustkami do miazgi. Z — zębina. Wz — warstwa zębinotwórcza. M — miazga. K — komórki miazgi. Obj. 43 Oc. 10.

warstwa ta uległa zwyrodnieniu lub zanikowi, w innych reaguje żywym rozplemem komórek. Mniej lub więcej posunięte zwyrodnienie warstwy zębinotwórczej z cechami jej zaniku, mogliśmy obserwować w przypadkach II, III, IV, VII, XV. W innych przypadkach zwyrodnienie tej warstwy przybiera charakter odgraniczony. Taki proces rozpoczyna się zwyrodnieniem odgraniczonego miejsca, obejmując całą szerokość warstwy komórek zębinotwórczych lub tylko warstwy jej wypustek. Na preparatach można obserwować szereg obrazów przej-

ściowych tego zwyrodnienia: począwszy od złej barwliwości wyraźnie odgraniczonej grupy komórek, do stopniowego ich rozpadu i na koniec odgraniczonych próżnych miejsc powstałych po wypadnięciu zawartości. Godnym jest uwagi, że przy tego rodzaju zmianach dokoła miejsc rozpadowych widać rozplem komórek zębinotwórczych; otaczają one granice miejsca rozpadu, tworząc jakby ścianę o budowie wielowarstwowej.



Ryc. 7. Miejsce rozpadu w warstwie zębinotwórczej, na pograniczu miazgi. Dookoła rozplem komórek zębinotwórczych otaczających miejsce rozpadu i przenikających w głąb.
M — miazga. Wz — warstwa zębinotwórcza. R — miejsce rozpadu. X — brodawkowate przenikanie w głąb.
Obj. 43 Oc. 10.

Niekiedy otaczające komórki przenikają do światła powstałego ubytku, dając obraz brodawek.

Podając tymczasowe doniesienie z naszych obserwacji, możemy częściowo odpowiedzieć na postawione na początku pytanie.

Nie ulega wątpliwości, że fluor wywiera wpływ nie tylko na szkliwo, jak to już stwierdzono, lecz również i na głębokie tkanki zęba,

to jest na miazgę z warstwą komórek zębinotwórczych. Wpływ ten zaznacza się odczynem ze strony układu naczyniowego miazgi: przekrwieniem, obrzękiem, jak również zmianami zwyrodnieniowymi i zanikowymi zaznaczonymi przede wszystkim w warstwie komórek zębinotwórczych.

Odczynu zapalnego w miazdze nie stwierdziliśmy, natomiast wyraźnie były zaznaczone procesy rozplemowe i reparacyjne w warstwie komórek zębinotwórczych.

O ile stany zwyrodnieniowe miazgi i warstwy komórek zębinotwórczych mogą być wskaźnikiem zahamowania, a nawet zniesienia czynności życiowych zęba, o tyle zmiany rozrostowe przemawiają za ich czynnością wzmożoną lub reparacyjną

Zmiany te wskazują na wrażliwość głębokich tkanek zęba na działanie fluoru nawet poprzez nieuszkodzone szkliwo. Jednak nie można wykluczyć, że stopień tego odczynu może zależeć od wieku i od stanu całego organizmu.

Zdajemy sobie sprawę, że obserwacje nasze przeprowadzone na szczupłym materiale nie mogą dać dostatecznych podstaw do wyprowadzenia zdecydowanych wniosków, a tym bardziej do uogólnienia sprawy zmian tkanek zęba pod wpływem fluoru, sądzimy jednak, że mogą one rzucić światło na zagadnienia związane ze stosowaniem fluoru, a przede wszystkim zachęcić do dalszych obserwacji w tym kierunku.

PIŚMIENNICTWO

Armstrong and Brekhus — Jour. Dent. Res. 1938/10.
Arnold Francis — Jour. A. Dent A. 1948/1.
Arnold — Jour. A. Dent A. 1948/10.
Bibby — Jour. A. Dent Res. 1943.
Boddie — B. Dent Journ. 1948/6.
Dominik Kazimierz — Czasopismo Stomatologiczne 1948/2.
R. Ernesto — Revista dental de Chili. Vol. 38 — 1946.
Hoffman William — The Alpha Omega, 1948/10.
Kauszański — Stomatołogia, 1947/2.
Knutson — Jour. A. Dent. A. 1948/2.
Łukomski — Stomatologia, 1946/2.
Osorina — Stomatołogia, 1948/2.
Tschäppät — S. Mon. f. Z. 1948/11.
Tusnowa M. N. — Stomatologia, 1950.
Wigdorowicz Makowerowa — Czasopismo Stomatologiczne, 1948/5.

РЕЗЮМЕ

Автор дает краткое обозрение литературы посвященной влиянию фтора на человеческие зубы.

Рассматривает он различные методы исследования над влиянием фтора применяемаго против кариоза зубов.

Несмотря на обширную литературу посвященную этому вопросу, автор не встретил исследований над влиянием фтора на глубокие ткани зуба (пульпу зуба и слой одонтобластов).

Автор посвящает свой труд этим наблюдениям.

Для исследования были взяты сверхкомлетные зубы 15 ти случаев. Фтор был применяем частью на интактные зубы, частью при кариозе I и II степени. Были применяемы компресы из 2 % фтористого натрия — одно и многократные и вклады в кариозные полости под герметическую повязку.

Гистологическия исследования обнаружили, что фтор оказывает влияние не только на эмаль зуба, как это было уже доказано, но и на глубокие ткани зуба, на пульпу и слой одонтобластов. Влияние это обнаруживается: гипеременой и отеком пульпы, изменениями дегеративными и атрофическими особенно ярко выступающими в слое одонтобластов.

Воспалительной реакции в пульпе не обнаружено, однако ясно были выражены процессы размножения, регенеративные и репаративные.

Автор прилагает сопоставления исследуемых случаев с подробными гистологическими описями.

SUMMARY

The author gives a short review of the litterature concerning the influence of the fluor over human teeth.

He considers the differend methods of research carried aut by varions authors (in aur contry end abroad) over the fluor as a preventing factor for stopping the decaynig processes of the teeth.

Inspite of a large litterature dealnig with this subject one is struck by the absence of morphological investigations on the changes found in connection with in influence of the fluor in deep dentol tissues (the pulp end the odantoblast).

As a material for this researches overcomplete teeth were used in 15 cases.

Flour was applied partly an healthy teeth, partly an early end media carries. Compresses were laid of two per cent Sodium fluoride an the surface of a healthy tooth ance more a few times, or a filling of a two per cent of Sodium fluoride to the carries loss under a tinght dressing.

The histological investigation showed that the influence of the fluor is not only limited to the emmal, as it was already stated, but is also affecting the deep tissues of the tooth: the pulp end odatoblasts.

This influence causes hyperemia end swelling of the pulp, as well as degenerative end vanishing changes mostly obvions in the layer of the odatoblast.

The inflamatory reaction was not stoted, but one observed processes of multiplication and regeneration in the odantoblast layer.

The author gives a statement of the cases with the detailed discription of the histopathological changes.

Papier druk. sat. III kl. 90 g. Format 70 x 100. Ark. druku 1.
Annales U. M. C. S. Lublin 1951. Lubelska Drukarnia Prasowa, Kościuszki 4. Zam. nr 679. 6.IV.51.
A-2-13188. 1500 egz. Data otrzymania manuskryptu 6.IV.51. Data ukończenia druku 13.X.51.

L. p.	Wiek i płeć	Ogólny stan zdrowia	Ogólny stan uzębienia	Stan badanego zęba	Sposób stosowania fluoru	OPIS ZMIAN HISTOLOGICZNYCH	Rozpoznanie histopatologiczne
I.	28 ♀	Budowa prawidłowa, mocna	Dobry	Ząb nadliczbowy 4+ Próchnica powierzchowna	Wkładka szczelna 2% fluoru. 48 godzin.	Naczynia chłonne miazgi rozwarte, włókna wiotkiej tkanki łącznej tworzą szerokie przestrzenie gdzieniegdzie zawierające ścięty płyn. Pasna włókien nerwowych dobrze uwidocznione. W przybrzeżnej warstwie miazgi dużo drobnych naczyń chłonnych o ścianach obrzmiałych. Komórki przydanki oraz śródblonki naczyń w stanie rozplemu: w wielu naczyniach brak światła. W warstwie przybrzeżnej miazgi dużo młodych komórek łącznotkankowych: limfoidalnych, fibroblastów. W pobliżu warstwy zębinotwórczej komórki łącznotkankowe układają się bardzo gęsto i częściowo przykrywają tę warstwę. W miejscach gdzie one układają się rzadziej, komórki zębinotwórcze są widoczne, są one wrzecionowate, cylindryczne, lub nieprawidłowo wydłużone. Jądra komórek duże, dobrze się barwią, ułożone przeważnie u podstawy komórki. Wypustki komórek zębinotwórczych wyraźnie zaznaczone, obficie przenikają do zębiny. Wypustki od strony miazgi jakby oplatją przybrzeżnie leżące jej komórki.	Obrzęk miazgi oraz rozplem w niej młodych elementów łącznotkankowych.
II.	15 ♂	Budowa asteniczna, odżywienie średnie	Średni. Zgryz nieprawidłowy	Ząb poza łukiem 2+ Próchnica powierzchowna	Wkładka szczelna. 24 godziny.	W miazdze dużo szeroko rozwartych i wypełnionych krwią naczyń, otoczonych szerokimi pasmami tkanki łącznej. Między pasmami duzo tkanki wiotkiej zawierającej drobnokomórkowe skupienia w przybrzeżnej części miazgi. Pomiędzy tkanką łączną sporo tkanki tłuszczowej. Komórki zębinotwórcze nieprawidłowego kształtu. Wśród nich odgraniczone miejsca rozpadu komórkowego. Wypustki komórek na granicy zębiny tworzą jednolitą jasno barwiącą się warstwę. Wypustki od strony miazgi źle się barwią.	W miazdze przekrwienie i rozplem komórek łącznotkankowych. W warstwie zębinotwórczej cechy zwyrodnienia.
III.	40 ♂	Budowa prawidłowa, mocna	Dobry	Ząb poza łukiem +3 Próchnica średnia	Wkładka szczelna 120 godzin.	Naczynia krwionośne miazgi szeroko rozwarte i zawierają skrzeplinę Sciany naczyń włosowatych obrzmiałe. Wiotka tkanka miazgi zawiera młode komórki łącznotkankowe, oraz obficie rozproszone czerwone ciałka krwi. Warstwa komórek zębinotwórczych wąska, poszczególne jej komórki małe, bezkształtne, jądra barwią się słabo, wypustki słabo zaznaczone. Zwraca uwagę słaba barwliwość warstwy wypustek przyzębinowych. Ma ona budowę drobnoziarnistą spowodowaną ich rozpadem. Wypustki idące ku miazdze słabo uwidocznione.	Przekrwienie i obrzęk miazgi. Warstwa zębinotwórcza zwyrodniała.
IV	28 ♀	Budowa prawidłowa, mocna	Dobry	Ząb poza łukiem 5+	Okłady fluoru 2%. Dwukrotne w odstępach 48 godzin. Po 48 godzinach od ostatniego okładu ząb usunięty.	Naczynia krwionośne miazgi szeroko rozwarte i wypełnione dobrze zachowaną krwią. Włóknisto utkana miazga wykazuje drobne wylewy, oraz sporo tkanki tłuszczowej. Warstwa komórek zębinotwórczych źle się barwi, poszczególne komórki można dojrzeć w postaci cienkich wydłużonych pasemek. Wypustki komórek zębinotwórczych słabo uwidocznione	Przekrwienie miazgi Cechy zwyrodnienia i zaniku warstwy zębinotwórczej.
V.	28 ♀	Budowa wątła odżywienie średnie	Zły	Ząb poza łukiem +3	Jednokrotny okład, po tygodniu ząb usunięty.	Włókna łącznotkankowe miazgi o szerokich pasmach tworzą duże przestrzenie z niedużą ilością komórek łącznotkankowych. Warstwa komórek zębinotwórczych szeroka. Komórki jej układają się wielowarstwowo. Jądra komórek wyraźnie uwidocznione, ułożone na różnych poziomach komórki. Wypustki od strony miazgi tworzą cienką, słabo barwiącą się warstwę. Wypustki komórek przenikają do miazgi i oplatają poszczególne komórki.	Cechy obrzęku miazgi. Rozrost warstwy zębinotwórczej.
VI.	23 ♂	Budowa prawidłowa, odżywienie dobre	Średni	Próchnica powierzchowna 3+ ząb poza łukiem	Wkładka szczelna dwukrotna, w odstępach 2 tygodniowych. Po czym ząb usunięty.	Naczynia krwionośne miazgi szeroko rozwarte i wypełnione krwią. Warstwa komórek zębinotwórczych szeroka, poszczególne komórki źle się barwią, jądra leżą na różnych poziomach ciał komórkowych i w ogólnym obrazie dają wrażenie układu bezładnego. Wypustki komórek od strony miazgi tworzą szeroką słabo barwiącą się warstwę. Wypustki pojedynczych komórek przenikają do miazgi.	Przekrwienie miazgi. Cechy zwyrodnienia warstwy zębinotwórczej.
VII.	19 ♀	Budowa wybitnie asteniczna. Odżywianie marne	Średni	Ząb poza łukiem 5+	Okład jednokrotny. Po 3-ch dobach usunięty.	Naczynia krwionośne miazgi rozwarte, wypełnione krwią. Dużo naczyń chłonnych, oraz szerokich przestrzeni międzytkankowych. Warstwa komórek zębinotwórczych szeroka komórki jej układają się wielowarstwowo, leżą skośnie, lub nawet równolegle do powierzchni miazgi. Mają one kształt wydłużony lub pasemkowaty. W wielu miejscach warstwa komórek zębinotwórczych wykazuje odgraniczony wyraźnie rozpad w postaci ziarnistej masy lub wolnych przestrzeni. Wypustki komórek zębinotwórczych od strony miazgi są niewidoczne.	Przekrwienie miazgi. Rozrost warstwy zębinotwórczej z cechami jej zwyrodnienia.
VIII.	13 ♂	Budowa prawidłowa, mocna, odżywienie dobre	Dobry	Ząb poza łukiem 3+	Okłady trzykrotne w odstępach tygodniowych po czym ząb usunięęto.	Na obwodzie miazga o utkaniu drobnoziarnistym, liczne przekroje naczyń krwionośnych, oraz obficie ułożone komórki wrzecionowate. W środku miazga wykazuje miejsca gorszej barwliwości elementów komórokwych. W warstwie komórek zębinotwórczych odgraniczone miejsca złej barwliwości oraz drobnoziarnistego rozpadu. Wypustki komórek zębinotwórczych od strony zębiny słabo zaznaczone. W przybrzeżnej warstwie miazgi wypustki tych komórek łączą się z wrzecionowatymi komórkami miazgi.	W środku miazgi cechy zwyrodnienia, na obwodzie wytwórcze. Warstwa komórek zębinotwórczych o cechach zwyrodnienia.
IX.	13 ♂	Budowa prawidłowa, mocna, odżywianie dobre	Dobry	Ząb poza łukiem +3	Okłady trzykrotne w odstępach tygodniowych, po czym ząb usunięto.	Szeroka warstwa przybrzeżna miazgi z gęsto ułożonymi młodymi komórkami łącznotkankowymi przenika i łączy się z warstwą wypustek komórek zębinotwórczych. Same komórki barwią się słabo, jądra mało uwidocznione. Warstwa zębinotwórcza w wielu miejscach wykazuje ograniczony rozpad	W miazdze cechy wytwórcze. Warstwa zębinotwórcza o cechach zwyrodnienia.
X.	16 ♂	Budowa prawidłowa, odżywienie dobre	Zły	Ząb poza łukiem 2—	Okłady dwukrotne z tygodniową przerwą. Po ostatnim ząb usunięto.	Miazga o budowie luźnej z szerokimi przestrzeniami. Skupienia młodych komórek łącznotkankowych przeważnie w pasie przybrzeżnym miazgi. Naczynia krwionośne o światłach szeroko rozwartych, wypełnione krwią. Warstwa komórek zębinotwórczych szeroka, komórki układają się wielowarstwowo, jądra dobrze się barwią, rąbek oskórkowy wyraźnie uwidoczniony. Wypustki komórek zębinotwórczych od strony zębiny tworzą szeroki jasny pas Wypustki od strony miazgi dobrze uwidocznione i gubią się w niej.	W miazdze przekrwienie oraz cechy wytwórcze. Warstwa zębinotwórcza w stanie rozrostu.
XI.	22 ♂	Budowa wątła, odżywienie średnie	Zły	Ząb poza łukiem 3+	Okłady dwukrotne z przerwą tygodniową Po ostatnim ząb usunięto.	Miazga o budowie drobnowłóknistej, obfitująca w łącznotkankowe, wrzecionowate komórki. W jej środkowej części przeważają włókna łącznotkankowe z dużą ilością naczyń krwionośnych. Zwraca uwagę, dobrze rozwinięty pas komórek zębinotwórczych. Komórki o jasnej barwliwości o konturach wydłużonych lub nieregularnych z dobrze barwiącymi się owalnymi jądrami. W pasie tych komórek i warstwach ich wypustek widoczne odgraniczone miejsca, wykazujące rozpad zarodzi komórkowej, oraz złą barwliwość jąder. Inne miejsca wykazują zawartość drobnoziarnistą, jako produkt rozpadu komórkowego Takie miejsca rozpadu są wysłane cienką otoczką łącznotkankową. W wielu miejscach wolne przestrzenie po rozpadzie komórkowym są otoczone wielowarstwowo układającymi się komórkami zębinotwórczymi. Komórki te nie tylko otaczają wolne przestrzenie, lecz wrastając przenikają do ich światła, tworząc brodawki.	Zwłóknienie miazgi. Zwyrodneinie warstwy zębinotwórczej z wybitnymi cechami reparacyjnego rozplemu.
XII.	16 ♀	Budowa prawidłowa, odżywienie dobre	Zły	Ząb poza łukiem 3—	Okłady trzykrotne w przerwach tygodniowych, po czym ząb usunięto.	Zrąb miazgi włóknistej, tworzy szerokie wolne przestrzenie. Naczynia krwionośne rozwarte. Warstwa komórek zębinotwórczych nikła, jądra komórkowe nie barwią się. Pas odpowiadający wypustkom komórkowym miazgi słabo barwi się i wykazuje budowę szklistą. Wypustki w kierunku zębiny niewidoczne.	Zwłóknienie miazgi. Cechy zwyrodnienia i zaniku warstwy zębinotwórczej.
XIII.	13 ♀	Budowa wątła, odżywienie średnie	Dobry	Ząb poza łukiem 3+	Okłady dwukrotne z przerwą tygodniową po tygodniu od ostatniego okładu ząb usunięto.	Miazga o budowie drobnowłóknistej. W częściach przybrzeżnych dużo naczyń. W środkowej części miazgi tkanka łączna tworzy szczeliny i przestrzenie. Warstwa komórek zębinotwórczych dobrze rozwinięta barwi się wyraźnie. Gęsto ułożone wypustki komórek zębinotwórczych przenikają do miazgi. W warstwie zębinotwórczej widoczne odgraniczone wolne przestrzenie powstałe z rozpadu komórek. Przestrzenie te są otoczone cienkimi pasemkami z tkanki łącznej. W niektórych miejscach na granicy tych przestrzeni widoczny jest rozplem komórek zębinotwórczych szeroko opasujących te przestrzenie lub przenikających do ich wnętrza.	Obrzęk miazgi. Zwyrodnienie warstwy zębinotwórczej z odczynem rozplemowym jej komórek.
XIV.	22 ♂	Budowa prawidłowa, odżywienie mierne	Średni	Ząb poza łukiem 3+	Okłady dwukrotne z przerwą tygodniową, po 2-gim okładzie ząb usunięto	Na obwodzie miazga tworzy szerokie przestrzenie otoczone pasemkami tkanki łącznej W części środkowej budowa miazgi drobnowłóknista z szeroko rozwartymi naczyniami krwionośnymi. Warstwa komórek zębinotwórczych cienka, wypustki w kierunku miazgi i zębiny słabo zaznaczone.	Cechy obrzęku i przekrwienia miazgi. Zwyrodnienie i zanik warstwy zębinotwórczej.
XV	22 ♂	Budowa prawidłowa, odżywienie dobre	Zły	Ząb poza łukiem —3	Okłady dwukrotne z przerwą 2-u tygodniową. Po ostatnim ząb usunięto.	Miazga o budowie włóknistej z licznymi rozwartymi naczyniami krwionośnymi. Warstwa komórek zębinotwórczych szeroka, o złej barwliwości, poszczególne komórki nie dają się odróżnić .Warstwa wypustek wykazuje dość liczne odgraniczone ogniska rozpadu	Przekrwienie miazgi. Zwyrodnienie warstwy zębinotwórczej.